

IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE MUESTREO DEL TRABAJO EN LOS PROCESOS DE LA EMPRESA MANUFACTURAS INFANTILES S.A.

**JUAN SEBASTIAN CAMARGO OTALVARO
JUAN DAVID LÓPEZ ZAPATA**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
PEREIRA
2012**

**IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE MUESTREO DEL TRABAJO
EN LOS PROCESOS DE LA EMPRESA MANUFACTURAS INFANTILES S.A.**

**JUAN SEBASTIAN CAMARGO OTALVARO
JUAN DAVID LÓPEZ ZAPATA**

Trabajo de grado para optar al título de Ingeniería Industrial

**Director
JORGE HERNÁN RESTREPO CORREA
Docente Facultad Ingeniería Industrial**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
PEREIRA
2012**

NOTA DE ACEPTACION

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Pereira, Mayo de 2013

DEDICATORIA

A nuestros padres y a cada una de nuestras familias, por depositar en nosotros la confianza necesaria para lograr cada propósito y meta. Por darnos a conocer el camino y ofrecernos la orientación necesaria para que seamos grandes profesionales y grandes personas.

AGRADECIMIENTOS

A nuestros padres y familia en general, por apoyarnos y guiarnos para cumplir todas las metas y objetivos que nos hayamos propuesto.

A nuestros profesores y a cada uno que nos haya brindado la orientación necesaria para la realización de este trabajo, en aquellos momentos que se nos hayan presentado dudas.

A la empresa Manufacturas Infantiles S.A. porque hizo posible la realización de este proyecto, porque nos permitió conocer a muchos de sus colaboradores que nos hicieron crecer como seres humanos y profesionales íntegros.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	11
GLOSARIO.....	13
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	16
1.1 PLANTEAMIENTO.....	16
1.2 FORMULACIÓN.....	16
1.3 SISTEMATIZACIÓN.....	17
2. OBJETIVOS.....	18
2.1 OBJETIVO GENERAL.....	18
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	18
3. JUSTIFICACIÓN.....	19
4. MARCO DE REFERENCIA.....	20
4.1 MARCO TEÓRICO.....	20
4.2 MARCO CONCEPTUAL.....	25
4.3 MARCO ESPACIAL.....	27
5. DISEÑO METODOLOGICO.....	29
5.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	29
5.2 MÉTODO (S) DE INVESTIGACIÓN.....	29
5.3 FUENTES PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	30
5.3.1 FUENTES PRIMARIAS.....	30
5.3.2 FUENTES SECUNDARIAS.....	30
5.4 TÉCNICAS EN LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	30
5.4.1 POBLACIÓN.....	30
5.4.2 MUESTRA.....	30
5.4.3 OBSERVACIÓN.....	32
5.5 PROCESAMIENTO DE DATOS.....	32
6. INFORMACIÓN DE LA EMPRESA.....	33
6.1 MISIÓN.....	33
6.2 VISION.....	33
6.3 VALORES.....	33

6.4	POLÍTICA DE CALIDAD	35
7.	PARAMETROS PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO	36
7.1	DEFINICIÓN Y DESCRIPCION DE ACTIVIDADES PARA CADA UNA DE LAS ÁREAS DE TRABAJO	36
7.1.1	ÁREA DE TROQUELADO	36
7.1.2	ÁREA DE RAYADO	37
7.1.3	ÁREA DE PREPARACIÓN	38
7.1.4	ÁREA DE SESGO	40
7.1.5	ÁREA DE REMATE.....	41
7.1.6	ÁREA DE CODO	42
7.1.7	ÁREA DE BONIX.....	44
7.1.8	ÁREA DE RECORTE.....	45
7.1.9	ÁREA DE ESTAMPADO	46
7.1.10	ÁREA DE PEGADO DE SUELA DE SANDALIAS	47
7.1.11	ÁREA DE OJALADO Y BOTONADO	49
7.1.12	ÁREA DE PEGADO DE BANDAS Y PREFORMADO.....	50
7.1.13	ÁREA DE TERMINACIÓN.....	51
8.	DESARROLLO METODOLOGICO.....	53
8.1	ESTRUCTURACIÓN DEL PROYECTO.....	53
8.2	EJECUCIÓN DEL PROYECTO	53
8.3	EVALUACIÓN DEL PROYECTO	54
9.	PRESENTACION Y ANALISIS DE LA INFORMACION OBTENIDA	55
9.1	OBSERVACIONES OBTENIDAS EN EL ESTUDIO EN CADA AREA DE LA EMPRESA	55
9.2	RESULTADOS DEL ESTUDIO PARA CADA AREA DE LA EMPRESA	55
9.3	NIVEL DE PRODUCTIVIDAD Y ESTANDARES DE TIEMPO PARA CADA PROCESO DE LA EMPRESA	60
9.4	GRAFICAS DE NIVEL DE PRODUCTIVIDAD Y EFICIENCIA DE CADA AREA DE LA EMPRESA	61
9.5	ANALISIS ESTADISTICO DE LOS RESULTADOS DEL ESTUDIO PARA CADA AREA DE LA EMPRESA	62
9.6	ANÁLISIS DEL ESTUDIO DE MUESTREO DEL TRABAJO APLICADO A LA EMPRESA.....	62

10.	CONCLUSIONES.....	64
11.	RECOMENDACIONES	65
12.	BIBLIOGRAFIA.....	67
12.1	LIBROS	67
12.2	WEBSITES	67

LISTA DE TABLAS

TABLA 1. ACTIVIDADES ÁREA DE TROQUELADO	37
TABLA 2. ACTIVIDADES ÁREA DE RAYADO	38
TABLA 3. ACTIVIDADES ÁREA DE PREPARACIÓN	39
TABLA 4. ACTIVIDADES ÁREA DE SESGO	41
TABLA 5. ACTIVIDADES ÁREA DE REMATE	42
TABLA 6. ACTIVIDADES ÁREA DE CODO	44
TABLA 7. ACTIVIDADES ÁREA DE BONIX	45
TABLA 8. ACTIVIDADES ÁREA DE RECORTE.....	46
TABLA 9. ACTIVIDADES ÁREA DE ESTAMPADO.....	47
TABLA 10. ACTIVIDADES ÁREA DE PEGADO DE SUELA DE SANDALIAS	49
TABLA 11. ACTIVIDADES ÁREA DE OJALADO Y BOTONADO.....	50
TABLA 12. ACTIVIDADES ÁREA DE PEGADO DE BANDAS Y PREFORMADO	51
TABLA 13. ACTIVIDADES ÁREA DE TERMINACIÓN	52
TABLA 14. RESULTADOS ÁREA DE TROQUELADO.....	55
TABLA 15. RESULTADOS ÁREA DE RAYADO.....	56
TABLA 16. RESULTADOS ÁREA DE PREPARACIÓN.....	56
TABLA 17. RESULTADOS ÁREA DE SESGO	56
TABLA 18. RESULTADOS ÁREA DE BONIX	57
TABLA 19. RESULTADOS ÁREA DE REMATE.....	57
TABLA 20. RESULTADOS ÁREA DE CODO	58
TABLA 21. RESULTADOS ÁREA DE RECORTE	58
TABLA 22. RESULTADOS ÁREA DE ESTAMPADO	58
TABLA 23. RESULTADOS ÁREA DE PEGADO DE SANDALIAS	59
TABLA 24. RESULTADOS ÁREA DE OJALADO Y BOTONADO	59
TABLA 25. RESULTADOS ÁREA DE PEGADO DE BANDAS Y PREFORMADORA	59
TABLA 26. RESULTADOS ÁREA DE TERMINACIÓN.....	60
TABLA 27. NIVEL DE PRODUCTIVIDAD PARA CADA ÁREA DE LA EMPRESA	61

LISTA DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1. NIVELES DE CONFIANZA	22
ILUSTRACIÓN 2. CURVA DE DISTRIBUCIÓN NORMAL	24
ILUSTRACIÓN 3. NIVEL DE PRODUCTIVIDAD	61
ILUSTRACIÓN 4. EFICIENCIA.....	62

RESUMEN

Manufacturas Infantiles S.A. es una empresa dedicada al diseño, producción y comercialización de calzado infantil, sustentada en la certificación y en la mejora continua del sistema de gestión de calidad.

Este proyecto muestra los resultados del estudio de Muestreo del Trabajo realizado en el área productiva de la empresa ubicada en la ciudad de Pereira. El objetivo primario fue determinar los estándares de tiempo para conocer la capacidad productiva de la empresa, gracias al conocimiento de cuáles actividades generaban y cuáles no generaban valor a los productos comercializados por la empresa. Para de esta manera poder realizar un diagnóstico de la existencia de improductividad, y proponer metodologías que permitan reducirla.

ABSTRACT

Manufacturas Infantiles S.A. is a company dedicated to the design, production and marketing of children's shoes. Sustained in the certification and continuous improvement of quality management system.

This project shows the results of the Work Sampling conducted in the productive area of the company held in the city of Pereira. Whose primary objective was to determine the time standards to know the production capacity in the company, based on knowledge of which activities generate and which not generate value to the products sold by the company. In order to be able to diagnose the existence of non-productivity, and propose methodologies to reduce it.

GLOSARIO

CERTIFICACIÓN: Procedimiento por el cual una entidad o un particular garantizan que determinado dato (por ejemplo, una firma electrónica o una clave pública) pertenece realmente a quien se supone. ¹

CLIENTES: Cualquier agente económico en tanto consume bienes y servicios. Todas las personas, sin excepción, son consumidores, pues es inevitable que utilicen bienes y servicios para satisfacer las necesidades que se presentan a lo largo de su vida. ²

DOCUMENTO: Es la prueba o testimonio material de un hecho o acto que una persona física o jurídica, una institución, asociación, etc., que puede ser de carácter público o privado, realizan como consecuencia del ejercicio de sus actividades y funciones y que podrá ser plasmado en una unidad de información que observe cualquier soporte, papel, cinta, disco magnético, película y fotografía, con el objeto de preservarlo en el tiempo en caso de necesitarlo para presentarlo como prueba, recuerdo o legado a alguien. ³

EFICIENCIA: Se define como la capacidad de disponer de alguien o de algo para conseguir un objetivo determinado con el mínimo de recursos posibles. ⁴

ESTÁNDAR: Es un modelo que se sigue para realizar un proceso o una guía que se sigue para no desviarse de un lugar al que se desea llegar. ⁵

¹ <http://www.definicion.org/certificacion>

² http://economia.eluniversal.com/glosarioEconomia_index.shtml

³ http://economia.eluniversal.com/glosarioEconomia_index.shtm

⁴ <http://es.wikipedia.org/wiki/Eficiencia>

⁵ <http://es.thefreedictionary.com/estandarizar>

ORGANIZACIÓN: Es un sistema cuya estructura está diseñada para que los recursos humanos, financieros, físicos, de información y otros, de forma coordinada, ordenada y regulada por un conjunto de normas, logren determinados fines.⁶

PROCESO: Es un conjunto de actividades o eventos, coordinados u organizados, que se realizan o suceden de forma alternativa o simultánea, con un fin determinado.⁷

PROCESO PRODUCTIVO: Consiste en transformar entradas (insumos) en salidas, (bienes y/o servicios) por medio del uso de recursos físicos, tecnológicos, humanos, etc.

Incluye acciones que ocurren en forma planificada, y producen un cambio o transformación de materiales, objetos y/o sistemas, al final de los cuales obtenemos un producto.⁸

PRODUCTIVIDAD: Es genéricamente entendida como la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla.⁹

VARIABLE: Una variable es una característica que al ser medida en diferentes individuos es susceptible de adoptar diferentes valores. Se clasifican según la medición y según la influencia.

Según la medición existen:

⁶ <http://www.promonegocios.net/empresa/definicion-organizacion.html>

⁷ <http://es.wikipedia.org/wiki/Proceso>

⁸ <http://www.enfoqueocupacional.com/2012/02/que-es-el-proceso-productivo-en-una.html>

⁹ <http://www.gerencie.com/sobre-la-productividad.html>

- ✓ Variables cualitativas: Son las variables que expresan distintas cualidades, características o modalidad. Cada modalidad que se presenta se denomina atributo o categoría y la medición consiste en una clasificación de dichos atributos. Las variables cualitativas pueden ser dicotómicas cuando sólo pueden tomar dos valores posibles como sí y no, hombre y mujer o son politómicas cuando pueden adquirir tres o más valores.
- ✓ Variables cuantitativas: Son las variables que se expresan mediante cantidades numéricas.

Según la influencia se clasifican así:

- ✓ Variables independientes: Son las que el investigador escoge para establecer agrupaciones en el estudio, clasificando intrínsecamente a los casos del mismo.
- ✓ Variables dependientes: Son las variables de respuesta que se observan en el estudio y que podrían estar influidas por los valores de las variables independientes.¹⁰

¹⁰ http://es.wikipedia.org/wiki/Variable_estad%C3%ADstica

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO

Actualmente la visión de la manufactura de productos en Colombia se caracteriza por la importancia que adquieren aspectos como los métodos de producción y de calidad implementados en los procesos productivos de las organizaciones en busca del mejoramiento continuo, de igual forma en dichos procesos influyen directamente los colaboradores, guiados por una serie de procedimientos y reglamentos, lo cual influye en el desarrollo de las actividades productivas de las organizaciones.

En el ámbito empresarial, en pro de generar una maximización óptima de recursos, existe la necesidad de reducir al máximo los tiempos empleados por los colaboradores que se encargan de realizar tareas específicas que agregan valor a la elaboración de distintos productos. Puntualmente en la empresa Manufacturas Infantiles S.A., es necesario conocer la eficiencia que se tiene en cada proceso o tarea en la manufactura de calzado juvenil y para bebe, en un portafolio muy amplio y variado. Dada la existencia del conocimiento de dicha eficiencia por tareas y global en la planta de producción, se permite realizar un control total sobre las tareas realizadas en un determinado periodo, a su vez conocer en qué momentos puntuales se está por encima o por debajo de los estándares de producción.

1.2 FORMULACIÓN

¿Es factible realizar un estudio de rendimientos en los procesos de manufactura de la empresa “Manufacturas Infantiles S.A.” mediante la metodología de Muestreo del trabajo?

1.3 SISTEMATIZACIÓN

- ¿Es posible conocer las actividades productivas e improductivas que son desarrolladas dentro de cada proceso?
- ¿Se puede realizar un diagnóstico de las causas de improductividad en una determinada actividad del proceso de manufactura?
- ¿Es factible realizar una o varias propuestas mediante las cuales se elimine o disminuya el desperdicio del tiempo de trabajo?

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar los estándares de tiempo para conocer la capacidad productiva en la empresa Manufacturas Infantiles S.A.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer cuáles actividades generan y cuáles no generan valor al producto, en cada proceso productivo.
- Realizar un diagnóstico de la existencia de improductividad, analizando la recurrencia de actividades que no generan valor al producto.
- Proponer metodologías de implementación, enfocadas al mejoramiento de los indicadores en la capacidad de producción, con las cuales se eliminen o disminuyan actividades improductivas que no generen valor al producto.

3. JUSTIFICACIÓN

En una sociedad de consumo, donde las exigencias del mercado son cada vez más altas con respecto a todas las variables que encierra a un producto, desde su desarrollo y producción hasta su distribución, las empresas deben prestar total atención a cada exigencia. Puntualmente, los tiempos de entrega de los productos a los clientes, dependen directamente del tiempo total en el cual todos los trabajos empleados para la elaboración de un producto se llevan a cabo (entre otras variables), por lo que si se logran minimizar esos tiempos, una empresa puede lograrse posicionar en un mercado, por su eficiencia y eficacia en la entrega oportuna del producto.

Para conocer el tiempo total empleado para la elaboración de un producto, se puede afirmar que la implementación de la metodología de Muestreo del trabajo, óptima para determinar la cantidad de tiempo que emplean los colaboradores en actividad o en inactividad dentro de sus actividades en el proceso productivo, es de gran utilidad para lograr alcanzar dicho objetivo mediante el desarrollo de un estudio de rendimientos en los procesos de manufactura en una organización.

Partiendo de lo anterior, se ha propuesto implementar este tipo de metodología para la empresa Manufacturas Infantiles S.A. como objetivo referente al desarrollo y mejoramiento de procesos, procedimientos y actividades encaminadas al óptimo funcionamiento de la organización. Este estudio proporcionara una forma para diagnosticar y evaluar problemas y posibles soluciones a nivel de producción en la empresa.

4. MARCO DE REFERENCIA

4.1 MARCO TEÓRICO

Muestreo del Trabajo

El muestreo del trabajo, en la televisión (clasificaciones o “ratings” Nielsen), en los sondeos políticos (Encuestas Gallup); las estadísticas de desempleo son muestreos aleatorios, y como tales, están científicamente basados en las teorías de la probabilidad. El muestreo del trabajo es el proceso de observar al azar el desenvolvimiento de los empleados para determinar cómo aprovechan su tiempo. Quienquiera que alguna vez ha trabajado con otros ha hecho un muestreo del trabajo. Las opiniones que uno se forma sobre la ética laboral de los compañeros o la productividad se basan en observaciones al azar. Con estas se llega a la conclusión de que determinada es un “caballo de tiro” o “un haragán”. Los supervisores hacen todo el tiempo un muestreo del trabajo de sus empleados, estos muestreos informales podrían ser mucho más científicos y justos, si se realizaran correctamente. El muestreo del trabajo se divide en tres técnicas:

1. Estudios de razones o proporciones elementales.
2. Estudios de muestreos del desempeño.
3. Estudios de establecimiento de estándares de tiempo.

Cada técnica es más complicada que la anterior y se deben aprender en esta secuencia. Cada una es también una herramienta útil por si sola. Un estudio de establecimiento de estándares de tiempo se apoya en estudio de razones elementales y muestreo de desempeño.

Estudio de razones o proporciones elementales

La tarea principal del trabajador (la que hace la mayor parte del tiempo) define el título de su puesto. Pero muchas otras actividades (productivas e improductivas) también ocupan tiempo. Cada unidad debe ser medida y comparada con el tiempo total. Esta es la razón entre los elementos. Un estudio de razones elementales determinará cuál es el porcentaje del tiempo que requiere cada elemento del trabajo.

División elemental y estudio de razones: Cuando se inicia un estudio de razones elementales, deben listarse elementos del trabajo y estimarse las razones. Queremos determinar las razones elementales, por lo que esta primera estimación no es más que una conjetura más o menos informada. Se hacen algunas observaciones rápidas antes de iniciar el estudio, para calcular estas razones, pero la estimación sirve para determinar la cantidad de observaciones que hay que hacer para llegar a un nivel específico de confianza y exactitud.

Este estudio de razones elementales correspondería a una persona, a un departamento con muchas personas o a toda una planta; no hay ninguna diferencia respecto a cuantas personas están involucradas en el estudio, sólo es importante el número de observaciones totales. No obstante es necesario tener en cuenta el significado de algunos conceptos:

Exactitud: La exactitud mide qué tanto se acerca la razón obtenida a la razón real del elemento. Una exactitud de $\pm 5\%$ indica que la razón está dentro del 5% del verdadero tiempo del elemento.

Nivel de confianza: se refiere a qué tan seguro quiere estar quien realiza el muestreo del trabajo sobre las razones resultantes. Al principio de un estudio se requieren estimaciones; están basadas en muy poca información y su grado de confianza es poco. Pero conforme se recolectan datos, nuestra confianza crece.

Muestra: es una observación de un operador una vez. La observación de 100 operadores cada uno es exactamente lo mismo que la observación de un operador 100 veces en cuanto que producen 100 muestras. El muestreo del trabajo consiste en observar suficientes empleados las veces suficientes para reunir las muestras necesarias para obtener la exactitud y la confianza previstas en el estudio.

Aleatoriedad: Es un requisito del muestreo. El tiempo exacto de una observación debe ser totalmente al azar o se perderán la exactitud y la confianza del estudio. Se pueden usar tablas de números aleatorios, botón de la calculadora de números aleatorios, sacando números de un sombrero, etc.

Tamaño de la muestra: Número de observaciones

El tamaño de la muestra que es el número de observaciones requeridas para alcanzar la exactitud y confianza que deseamos, se determina con una combinación de exactitudes, confianza y porcentaje de elementos, gracias a la siguiente fórmula:

$$N = \frac{z^2(1 - p)}{P(A^2)}$$

Donde:

N= número de observaciones necesarias.

Z=número de desviaciones estándar requeridas para cada nivel de confianza.

NIVEL DE CONFIANZA	Z
99.5	3.25
99.0	2.575
95.0	1.960
90.0	1.645
80.0	1.245
75.0	1.151

Ilustración 1. Niveles de Confianza

p= porcentaje del tiempo total en el que los empleados que ejecutan un elemento de trabajo.

P=porcentaje elemental. Un trabajo puede tener varios elementos, pero sólo se considera el más pequeño de la operación.

A= Exactitud deseada. La mayor parte del tiempo, el estudio realiza una exactitud de más o menos el 5%.

Ahora bien, es necesario comprender qué es una probabilidad de distribución normal. La Normal es la distribución de probabilidad más importante. Multitud de variables aleatorias continuas siguen una distribución normal o aproximadamente normal.

Una de sus características más importantes es que casi cualquier distribución de probabilidad, tanto discreta como continua, se puede aproximar por una normal bajo ciertas condiciones. La distribución de probabilidad normal y la curva normal que la representa, tienen las siguientes características:

- La curva normal tiene forma de campana y un solo pico en el centro de la distribución. De esta manera, la media aritmética, la mediana y la moda de la distribución son iguales y se localizan en el pico. Así, la mitad del área bajo la curva se encuentra a la derecha de este punto central y la otra mitad está a la izquierda de dicho punto.
- La distribución de probabilidad normal es simétrica alrededor de su media.
- La curva normal desciende suavemente en ambas direcciones a partir del valor central. Es asintótica, lo que quiere decir que la curva se acerca cada vez más al eje X pero jamás llega a tocarlo. Es decir, las “colas” de la curva se extienden de manera indefinida en ambas direcciones.¹¹

¹¹ LA DISTRIBUCIÓN NORMAL. Ángel A. Juan y Sedano, Máximo. Documento pdf tomado de: http://www.uoc.edu/in3/emath/docs/Distrib_Normal.pdf

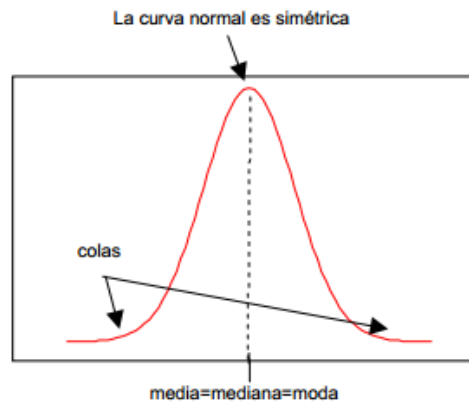


Ilustración 2. Curva de Distribución Normal

Procedimiento paso a paso para un estudio de retraso de razones elementales:

1. Identifique el sujeto.
2. Establezca el propósito y la meta del estudio.
3. Identifique los elementos.
4. Estime los porcentajes de razón de los elementos.
5. Determine el nivel de exactitud y confianza.
6. Determine el número de observaciones necesarias para alcanzar las metas de calidad.
7. Programe las observaciones.
8. Hable con todos los participantes.
9. Reúna los datos.
10. Resuma y enuncie las conclusiones.

Estudios de muestreo de desempeño

El muestreo del desempeño requiere observar al operador para calificarlo. La clasificación o valoración fue un tema de importancia cuando nos ocupamos del estudio de tiempo con cronómetros y esto es exactamente lo que debe hacer el

muestreo de desempeño. Las observaciones de un operador ocurren en un momento, y es en ese momento cuando el observador debe juzgar la velocidad y el ritmo de aquel. Tal velocidad y ritmo varía según el trabajador, y aun este mismo exhibe diferencias de un instante al otro. Para el muestreo del trabajo, el muestreo del desempeño perfecciona y hace más precisas las razones.

Estudios para el establecimiento de estándares de tiempo

El muestreo del trabajo sirve también para establecer con exactitud y rapidez estándares de tiempo. Los estudios para el establecimiento de estándares de tiempo se valen de todas las técnicas de muestreo del trabajo y son su fin último. El procedimiento paso a paso es exactamente el mismo que en el estudio de razones elementales y de muestreo de desempeño. Los datos adicionales que se necesitan son las unidades producidas y las tolerancias. El sistema de desarrollo de estándares de tiempo se inicia después de completar las otras dos técnicas.¹²

4.2 MARCO CONCEPTUAL

Tiempo estándar: Es el patrón que mide el tiempo requerido para terminar una unidad de trabajo, mediante el empleo de un método y equipo estándar, por un trabajador que posee la habilidad requerida, que desarrolla una velocidad normal que pueda mantener día tras día, sin mostrar síntomas de fatiga.¹³

Muestreo del trabajo: es una técnica usada para investigar las proporciones del tiempo total dedicadas a las diversas actividades que constituyen una tarea o una situación de trabajo.¹⁴

¹² Tomado de MEYERS Fred E. Estudios de Tiempos y Movimientos para la Manufactura Ágil. Prentice Hall.

¹³ Tomado de Estudio del Trabajo, Ingeniería de métodos y medición del trabajo. Roberto García C.

¹⁴ Tomado de Ingeniería Industrial, Métodos, Estándares y Diseños del Trabajo. Niebel B.W., Freivalds A.

Estudio del trabajo: es el examen sistemático de los métodos para realizar actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos y de establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se están realizando.¹⁵

Medición del trabajo: es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea según una norma de rendimiento preestablecida.

Exactitud: se refiere a cuán cerca del valor real se encuentra el valor medido. En términos estadísticos, la exactitud está relacionada con el sesgo de una estimación. Cuanto menor es el sesgo, más exacta es una estimación.¹⁶

Aleatoriedad: se asocia a todo proceso cuyo resultado no es previsible más que en razón de la intervención del azar. El resultado de todo suceso aleatorio no puede determinarse en ningún caso antes de que este se produzca. El estudio de los fenómenos aleatorios queda dentro del ámbito de la teoría de la probabilidad y, en un marco más amplio, en el de la estadística.¹⁷

Productividad: es la relación entre la cantidad de productos obtenida por un sistema productivo y los recursos utilizados para obtener dicha producción. También puede ser definida como la relación entre los resultados y el tiempo utilizado para obtenerlos: cuanto menor sea el tiempo que lleve obtener el resultado deseado, más productivo es el sistema.¹⁸

¹⁵ Tomado de Introducción al estudio del trabajo. OIT

¹⁶ Tomado de http://es.wikipedia.org/wiki/Precisi%C3%B3n_y_exactitud

¹⁷ Tomado de <http://es.wikipedia.org/wiki/Aleatoriedad>

¹⁸ Tomado de <http://es.wikipedia.org/wiki/Productividad>

Nivel de Confianza: es la probabilidad de que el parámetro a estimar se encuentre en el intervalo de confianza, se designa mediante $1-\alpha$ y se suele tomar en tanto por ciento.¹⁹

Probabilidad: es la medida cuantitativa por medio de la cual se obtiene la frecuencia de un suceso determinado mediante la realización de un experimento aleatorio, del que se conocen todos los resultados posibles, bajo condiciones suficientemente estables.²⁰

Distribución Normal: En estadística y probabilidad se llama distribución normal, distribución de Gauss o distribución gaussiana, a una de las distribuciones de probabilidad de variable continua que con más frecuencia aparece aproximada en fenómenos reales. La gráfica de su función de densidad tiene una forma acampanada y es simétrica respecto de un determinado parámetro estadístico.²¹

Producción: Proceso por medio del cual se crean los bienes y servicios económicos. Es la actividad principal de cualquier sistema económico que está organizado precisamente para producir, distribuir y consumir los bienes y servicios necesarios para la satisfacción de las necesidades humanas.²²

4.3 MARCO ESPACIAL

Manufacturas infantiles S.A. es una empresa ubicada en la ciudad de Pereira y con sucursal en la ciudad de Medellín, dedicada desde hace mas de 25 años al diseño, producción, comercialización y distribución de calzado para bebes y niños. La empresa cuenta con un portafolio muy amplio de productos, el cual le permite incursionar en los mercados nacionales e internacionales con marca propia e

¹⁹ Tomado de http://www.ditutor.com/inferencia_estadistica/nivel_confianza.html

²⁰ Tomado de <http://es.wikipedia.org/wiki/Probabilidad>

²¹ Tomado de http://es.wikipedia.org/wiki/Distribuci%C3%B3n_normal

²² Tomado de <http://www.definicion.org/produccion>

igualmente maquilando a marcas muy reconocidas del calzado juvenil. El capital humano de la empresa es muy calificado y competente, lo que junto con una buena organización y planeación del trabajo, permite entregar al consumidor zapatos y sandalias de óptima calidad.

5. DISEÑO METODOLOGICO

5.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Para lograr el cumplimiento de los objetivos del proyecto, es necesario desarrollar un estudio minucioso y preciso a la situación problema existente en la planta de producción de la empresa, razón por la cual se implementan dos tipos de investigación, exploratoria y descriptiva.

Tipo de investigación exploratoria: la aplicación de este tipo de investigación tiene como finalidad identificar características y variables de la problemática objeto del estudio, con el fin de generar mayor entendimiento de la misma y facilidad en la elaboración de hipótesis.

Tipo de investigación descriptiva: se utiliza este tipo de investigación debido a que el alcance del proyecto contempla describir las características propias del problema objeto del estudio tal y como se observan en la planta de producción de la empresa.

5.2 MÉTODO (S) DE INVESTIGACIÓN

Para el desarrollo de la investigación se implementara el método de observación por medio del cual se lograra obtener la información necesaria acerca de la producción de la empresa a partir de las muestras tomadas mediante la implementación de muestreo aleatorio simple, esto con el fin de alcanzar los objetivos de la temática propuesta.

De igual forma se utilizaran dos métodos que permitirán complementar la investigación, el método deductivo y el método de análisis, lo anterior debido a que se pretende observar el proceso en la planta de producción en su conjunto, para

definir estándares de tiempo y eficiencia para cada proceso como tal, y precisar las causas que influyen en dichos aspectos.

5.3 FUENTES PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

5.3.1 FUENTES PRIMARIAS

Observación: se realizara observación no participante de forma directa, es decir, se observara presencialmente a los colaboradores de la organización en cada proceso de la planta de producción hasta reunir las muestras necesarias para la investigación.

5.3.2 FUENTES SECUNDARIAS

Se utilizaran fuentes secundarias como documentación acerca de datos históricos de producción, manuales de procedimientos e instructivos de cada proceso de la planta de producción de la organización.

5.4 TÉCNICAS EN LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

5.4.1 POBLACIÓN

El objetivo de la investigación es implementar la metodología de muestreo del trabajo en la planta de producción de la empresa, debido a esto la población serán los colaboradores en cada proceso productivo de la organización.

5.4.2 MUESTRA

Para determinar el tamaño de muestra, es decir, el numero de observaciones necesarias para llevar a cabo el estudio con el nivel de exactitud y confianza requeridos, primero es necesario realizar una prueba piloto de 100 observaciones en la planta de produccion, la cual tiene la finalidad de arrojar los datos necesarios para hallar el valor de p (porcentaje elemental mas pequeño del proceso).

Valor de p hallado mediante prueba piloto:

p= 18%

Una vez realizada la prueba piloto y hallado el valor de p, se procede a definir el tamaño de muestra mediante la formula planteada en la literatura, teniendo en cuenta la exactitud y confianza, valores previamente determinados para el estudio los cuales son:

Exactitud: $\pm 5\%$

Nivel de confianza: 95%

El tamaño de muestra se halla mediante la siguiente formula:

$$N = \frac{Z^2(1 - p)}{(P)(A^2)}$$

Para dicha fórmula se tienen los siguientes datos:

Z= 1.960

P= 0.18

p= 0.18

A= 0.05

Por consiguiente el número de observaciones será:

$$N = \frac{1.960^2(1 - 0.18)}{(0.18)(0.05^2)} = 7000.25 \approx 7001$$

5.4.3 OBSERVACIÓN

En el proceso de observación, se identifica qué acción está realizando cada operario en cada proceso en la planta de producción, con el fin de captar en cada muestra si el operario está ejecutando una actividad productiva o una actividad improductiva; y se registra dicha información en una tabla con valores aleatorios de tiempo previamente establecidos de la jornada laboral diaria. Cabe resaltar que una observación es similar a una fotografía, ya que el objetivo es documentar qué se hace en un instante específico, más no en un espacio continuo de tiempo.

5.5 PROCESAMIENTO DE DATOS

Para el procesamiento de los datos obtenidos a partir de las observaciones se utilizara un análisis de tipo estadístico debido a que el tipo de muestreo aplicado es muestreo probabilístico (aleatorio), el cual emplea una muestra aleatoria generada mediante el procedimiento explicado en el numeral 9.4.2.

6. INFORMACIÓN DE LA EMPRESA

6.1 MISIÓN

“Brindar al bebé seguridad y comodidad, con calzado de excelente calidad y novedosos diseños, haciendo niños y padres felices.”²³

6.2 VISION

MANUFACTURAS INFANTILES S.A., será en el año 2015 una Organización líder en el diseño y fabricación de calzado infantil, generando en sus clientes una confianza plena en sus productos, sustentada en la certificación y en la mejora continua del sistema de gestión de calidad, a su vez; incrementar las ventas mediante la diversificación de sus productos y la generación de nuevos mercados nacionales e internacionales, a través de una política de precios competitivos; asociada a la calidad y apoyados en un recurso humano calificado y comprometido en satisfacer las necesidades de los clientes, obteniendo así, un reconocimiento por la calidad, el diseño, la calzabilidad y la comodidad.²⁴

6.3 VALORES

HONESTIDAD:

Reflejada en todos nuestros actos corporativos, proyectado a todos nuestros Clientes Internos y Externos, para como resultado final dar mayor confiabilidad a nuestros productos.

RESPONSABILIDAD:

²³ MANUFACTURAS INFANTILES. Tomado de <http://www.manufacturasinfantiles.com/nosotros>

²⁴ Ibid.

Trabajamos con esmero y perseverancia para cumplir de la mejor manera con nuestros compromisos.

ÉTICA Y COMPROMISO:

Creamos un clima de trabajo saludable donde la ética y la moral van de la mano y nos comprometemos a que se proyecte en nuestro producto final.

LEALTAD:

Nos caracterizamos por ser una empresa que realiza una competencia sana y seria, que compromete a todo su personal a regirse por los principales valores corporativos que ayudan a asumir los retos con compromiso.

LIDERAZGO:

Cada miembro del equipo tiene que estar comprometido con lo que se está haciendo en conjunto. El liderazgo no es de uno solo, el liderazgo es compartido.

Estamos convencidos de que con nuestro aporte, ayudaremos a la reconstrucción del tejido social de nuestro país. ¡SÍ SE PUEDE!

TRABAJO EN EQUIPO:

Todo integrante del equipo tiene claro cuál es su responsabilidad y el trabajo que le fue asignado.

INNOVACION:

El mundo efervescente de hoy, requiere de respuestas efervescentes. Por ello estamos permanentemente trabajando I+D, para suplir las necesidades de nuestros Clientes.

CUMPLIMIENTO:

Nuestro estricto cumplimiento empresarial a clientes internos y externos por más de 30 años, se reflejan en productos con los cuales hemos marcado confianza en nuestro camino al éxito.²⁵

6.4 POLÍTICA DE CALIDAD

Manufacturas Infantiles busca la satisfacción total de sus clientes, con el apoyo de un grupo humano competente que realiza sus actividades en un proceso de mejora continua; generando un portafolio de productos que permita ser líderes en el mercado. Todo ello bajo los preceptos de optimización de recursos y calidad.

²⁵ Ibid.

7. PARAMETROS PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO

7.1 DEFINICIÓN Y DESCRIPCION DE ACTIVIDADES PARA CADA UNA DE LAS ÁREAS DE TRABAJO

Nota: Se ha establecido que una actividad es un suceso no productivo cuando no está definida en sus funciones, o cuando dicha actividad no modifica ni agrega valor al producto final ofrecido al cliente.

7.1.1 ÁREA DE TROQUELADO

ITEM	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIÓN
1	Manejo de materiales	<ul style="list-style-type: none">✓ Recortar excesos de tela para garantizar la calidad del producto en proceso✓ Acomodar tela dentro de la máquina troqueladora.✓ Ubicar los troqueles dentro de la máquina.	SUCESO PRODUCTIVO
2	Manejo de máquina	<ul style="list-style-type: none">✓ Operar la máquina (Coger, bajar y subir la manija de la troqueladora).	SUCESO PRODUCTIVO
3	Buscar, ordenar y caracterizar materiales	<ul style="list-style-type: none">✓ Buscar materia prima.✓ Consultar el catálogo de productos.✓ Diligenciar suborden de producción.✓ Ordenar lote de producción.	SUCESO NO PRODUCTIVO

		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Verificar cumplimiento de requerimientos de orden de producción. ✓ Desempacar lote de producción. ✓ Empacar lotes de producción. 	
4	Ocioso y desplazamientos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Desplazamientos por materia prima. ✓ Pausas activas. ✓ Recesos para refrigerio o almuerzo. ✓ Desplazamientos ociosos (baño u otras áreas de la empresa). 	SUCESO NO PRODUCTIVO

Tabla 1. Actividades Área de Troquelado

7.1.2 ÁREA DE RAYADO

ITEM	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIÓN
1	Manejo de materiales	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Marcar con pintura, lápiz o lapicero los lugares donde se deben realizar los apliques (estampados, sesgos, costuras, etc.) 	SUCESO PRODUCTIVO
2	Buscar, ordenar y caracterizar materiales	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Buscar materia prima. ✓ Consultar el catálogo de productos. ✓ Diligenciar suborden de 	SUCESO NO PRODUCTIVO

		producción. ✓ Ordenar lote de producción. ✓ Verificar cumplimiento de requerimientos de orden de producción. ✓ Desempacar lote de producción. ✓ Empacar lotes de producción.	
3	Ocioso y desplazamientos	✓ Desplazamientos por materia prima. ✓ Pausas activas. ✓ Recesos para refrigerio o almuerzo. ✓ Desplazamientos ociosos (baño u otras áreas de la empresa).	SUCESO NO PRODUCTIVO

Tabla 2. Actividades Área de Rayado

7.1.3 ÁREA DE PREPARACIÓN

ITEM	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIÓN
1	Manejo de materiales	✓ Recortar excesos de tela, hilos o sesgos para garantizar la calidad del producto en proceso. ✓ Acomodar los recortes de tela en la máquina.	SUCESO PRODUCTIVO

2	Manejo de máquina	✓ Operar la máquina (Realizar costuras según lo requiera el diseño de cada producto).	SUCESO PRODUCTIVO
3	Buscar, ordenar y caracterizar materiales	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Buscar materia prima. ✓ Enhebrar hilos en la aguja de la máquina. ✓ Consultar el catálogo de productos. ✓ Diligenciar suborden de producción. ✓ Ordenar lote de producción. ✓ Verificar cumplimiento de requerimientos de orden de producción. ✓ Desempacar lote de producción. ✓ Empacar lotes de producción. 	SUCESO NO PRODUCTIVO
4	Ocioso y desplazamientos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Desplazamientos por materia prima. ✓ Pausas activas. ✓ Recesos para refrigerio o almuerzo. ✓ Desplazamientos ociosos (baño u otras áreas de la empresa). 	SUCESO NO PRODUCTIVO

Tabla 3. Actividades Área de Preparación

7.1.4 ÁREA DE SESGO

ITEM	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIÓN
1	Manejo de máquina	✓ Operar la máquina (ensamblar sesgos, según lo requiera el diseño de cada producto).	SUCESO PRODUCTIVO
2	Manejo de materiales	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Recortar excesos de tela, hilos o sesgos para garantizar la calidad del producto en proceso ✓ Acomodar los recortes de tela troquelados en la máquina. 	SUCESO PRODUCTIVO
3	Buscar, ordenar y caracterizar materiales	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Buscar materia prima. ✓ Enhebrar hilos en la aguja de la máquina. ✓ Consultar el catálogo de productos. ✓ Diligenciar suborden de producción. ✓ Ordenar lote de producción. ✓ Verificar cumplimiento de requerimientos de orden de producción. ✓ Desempacar lote de producción. ✓ Empacar lotes de 	SUCESO NO PRODUCTIVO

		producción.	
4	Ocioso y desplazamientos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Desplazamientos por materia prima. ✓ Pausas activas. ✓ Recesos para refrigerio o almuerzo. ✓ Desplazamientos ociosos (baño u otras áreas de la empresa). 	SUCESO NO PRODUCTIVO

Tabla 4. Actividades Área de Sesgo

7.1.5 ÁREA DE REMATE

ITEM	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIÓN
1	Manejo de materiales	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Recortar excesos de tela, hilos o sesgos para garantizar la calidad del producto en proceso ✓ Acomodar los recortes de tela en la máquina. 	SUCESO PRODUCTIVO
2	Manejo de máquina	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Operar la máquina (ensamblar los recortes de tela troquelados para dar forma al zapato según sean las especificaciones del diseño). 	SUCESO PRODUCTIVO
3	Buscar, ordenar y caracterizar materiales	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Buscar materia prima. ✓ Enhebrar hilos en la aguja de la máquina. 	SUCESO NO PRODUCTIVO

		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Consultar el catálogo de productos. ✓ Diligenciar suborden de producción. ✓ Ordenar lote de producción. ✓ Verificar cumplimiento de requerimientos de orden de producción. ✓ Desempacar lote de producción. ✓ Empacar lotes de producción. 	
4	Ocioso y desplazamientos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Desplazamientos por materia prima. ✓ Pausas activas. ✓ Recesos para refrigerio o almuerzo. ✓ Desplazamientos ociosos (baño u otras áreas de la empresa). 	SUCESO NO PRODUCTIVO

Tabla 5. Actividades Área de Remate

7.1.6 ÁREA DE CODO

ITEM	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIÓN
1	Manejo de máquina	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Operar la máquina (ensamblar las suelas de los zapatos al cuerpo del 	SUCESO PRODUCTIVO

		zapato).	
2	Manejo de materiales	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Recortar excesos de tela, hilos o sesgos para garantizar la calidad del producto en proceso. ✓ Acomodar los cuerpos y suelas de los zapatos en la máquina. 	SUCESO PRODUCTIVO
3	Buscar, ordenar y caracterizar materiales	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Buscar materia prima. ✓ Enhebrar hilos en la aguja de la máquina. ✓ Consultar el catálogo de productos. ✓ Diligenciar suborden de producción. ✓ Ordenar lote de producción. ✓ Verificar cumplimiento de requerimientos de orden de producción. ✓ Desempacar lote de producción. ✓ Empacar lotes de producción. 	SUCESO NO PRODUCTIVO
4	Ocioso y desplazamientos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Desplazamientos por materia prima. ✓ Pausas activas. ✓ Recesos para refrigerio o almuerzo. 	SUCESO NO PRODUCTIVO

		✓ Desplazamientos ociosos (baño u otras áreas de la empresa).	
--	--	---	--

Tabla 6. Actividades Área de Codo

7.1.7 ÁREA DE BONIX

ITEM	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIÓN
1	Manejo de materiales	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Recortar excesos de tela, hilos o sesgos para garantizar la calidad del producto en proceso ✓ Acomodar el cuerpo del zapato en tela y la suela del zapato en la máquina. 	SUCESO PRODUCTIVO
2	Manejo de máquina	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Operar la máquina (ensamblar el cuerpo del zapato en tela con la suela del mismo). 	SUCESO PRODUCTIVO
3	Buscar, ordenar y caracterizar materiales	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Buscar materia prima. ✓ Enhebrar hilos en la aguja de la máquina. ✓ Consultar el catálogo de productos. ✓ Diligenciar suborden de producción. ✓ Ordenar lote de producción. ✓ Verificar cumplimiento de 	SUCESO NO PRODUCTIVO

		requerimientos de orden de producción. ✓ Desempacar lote de producción. ✓ Empacar lotes de producción.	
4	Ocioso y desplazamientos	✓ Desplazamientos por materia prima. ✓ Pausas activas. ✓ Recesos para refrigerio o almuerzo. ✓ Desplazamientos ociosos (baño u otras áreas de la empresa).	SUCESO NO PRODUCTIVO

Tabla 7. Actividades Área de Bonix

7.1.8 ÁREA DE RECORTE

ITEM	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIÓN
1	Manejo de materiales	✓ Recortar el producto en proceso en cada unidad (zapato). ✓ Recortar los excesos de tela, sesgos, hilos u otros elementos que no correspondan al diseño del producto.	SUCESO PRODUCTIVO
2	Buscar, ordenar y caracterizar	✓ Buscar materia prima. ✓ Consultar el catálogo de	SUCESO NO PRODUCTIVO

	materiales	<p>productos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Diligenciar suborden de producción. ✓ Ordenar lote de producción. ✓ Verificar cumplimiento de requerimientos de orden de producción. ✓ Desempacar lote de producción. ✓ Empacar lotes de producción. 	
3	Ocioso y desplazamientos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar desplazamientos para transportar materia prima a operarios de otras áreas de trabajo. ✓ Pausas activas. ✓ Recesos para refrigerio o almuerzo. ✓ Desplazamientos ociosos (baño u otras áreas de la empresa). 	SUCESO NO PRODUCTIVO

Tabla 8. Actividades Área de Recorte

7.1.9 ÁREA DE ESTAMPADO

ITEM	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIÓN
1	Manejo de máquina	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Operar la máquina (accionar la máquina para 	SUCESO PRODUCTIVO

		que se mueva vertical u horizontalmente).	
2	Manejo de materiales	✓ Acomodar los apliques y recortes de tela que deben ser troquelados en la máquina.	SUCESO PRODUCTIVO
3	Buscar, ordenar y caracterizar materiales	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Buscar materia prima. ✓ Consultar el catálogo de productos. ✓ Diligenciar suborden de producción. ✓ Ordenar lote de producción. ✓ Desempacar lote de producción. ✓ Empacar lote de producción. 	SUCESO NO PRODUCTIVO
4	Ocioso y desplazamientos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Desplazamientos por materia prima. ✓ Pausas activas. ✓ Recesos para refrigerio o almuerzo. ✓ Desplazamientos ociosos (baño u otras áreas de la empresa). 	SUCESO NO PRODUCTIVO

Tabla 9. Actividades Área de Estampado

7.1.10 ÁREA DE PEGADO DE SUELA DE SANDALIAS

ITEM	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIÓN
1	Aplicar pegante y ensamblar suela	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aplicar el pegante a la suela de la sandalia utilizando el cepillo. ✓ Unir la suela de la sandalia al cuerpo de la misma 	SUCESO PRODUCTIVO
2	Eliminar desperdicios	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Eliminar desperdicios de pegante en las sandalias con la goma, la cual es compuesta por el mismo pegante. 	SUCESO PRODUCTIVO
3	Buscar, ordenar y caracterizar materiales	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Buscar materia prima. ✓ Consultar el catálogo de productos. ✓ Diligenciar suborden de producción. ✓ Ordenar lote de producción. ✓ Desempacar lote de producción. ✓ Empacar lote de producción. 	SUCESO NO PRODUCTIVO
4	Ocioso y desplazamientos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Desplazamientos por materia prima. ✓ Pausas activas. ✓ Recesos para refrigerio o almuerzo. ✓ Desplazamientos ociosos (baño u otras áreas de la 	SUCESO NO PRODUCTIVO

		empresa).	
--	--	-----------	--

Tabla 10. Actividades Área de Pegado de Suela de Sandalias

7.1.11 ÁREA DE OJALADO Y BOTONADO

ITEM	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIÓN
1	Manejo de máquina e insumos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Acomodar los insumos en la máquina. ✓ Accionar la máquina para ensamblar el insumo al zapato. 	SUCESO PRODUCTIVO
2	Buscar, ordenar y caracterizar materiales	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Buscar materia prima. ✓ Consultar el catálogo de productos. ✓ Diligenciar suborden de producción. ✓ Ordenar lote de producción. ✓ Verificar cumplimiento de requerimientos de orden de producción. ✓ Desempacar lote de producción. ✓ Empacar lotes de producción. 	SUCESO NO PRODUCTIVO
3	Ocioso y desplazamientos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Desplazamientos por materia prima. ✓ Pausas activas. ✓ Recesos para refrigerio o 	SUCESO NO PRODUCTIVO

		almuerzo. ✓ Desplazamientos ociosos (baño u otras áreas de la empresa).	
--	--	--	--

Tabla 11. Actividades Área de Ojalado y Botonado

7.1.12 ÁREA DE PEGADO DE BANDAS Y PREFORMADO

ITEM	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIÓN
1	Manejo de materiales	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Dar vuelta a cada zapato. ✓ Ubicar cada zapato en la máquina de preformado. 	SUCESO PRODUCTIVO
2	Buscar, ordenar y caracterizar materiales	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Buscar materia prima. ✓ Consultar el catálogo de productos. ✓ Diligenciar suborden de producción. ✓ Ordenar lote de producción. ✓ Verificar cumplimiento de requerimientos de orden de producción. ✓ Desempacar lote de producción. ✓ Empacar lotes de producción. 	SUCESO NO PRODUCTIVO
3	Ocioso y desplazamientos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Desplazamientos por materia prima. ✓ Pausas activas. 	SUCESO NO PRODUCTIVO

		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Recesos para refrigerio o almuerzo. ✓ Desplazamientos ociosos (baño u otras áreas de la empresa). 	
--	--	--	--

Tabla 12. Actividades Área de Pegado de Bandas y Preformado

7.1.13 ÁREA DE TERMINACIÓN

ITEM	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIÓN
1	Terminado	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Colocar alma a los zapatos. ✓ Empacar los zapatos en la bolsa. ✓ Empacar las bolsas con los zapatos en cajas. ✓ Colocar los cordones a los zapatos que lo requieran según su diseño. 	SUCESO PRODUCTIVO
2	Manejo de materiales	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Limpiar impurezas o manchas de los zapatos. ✓ Recortar excesos de tela, hilos o sesgos de los zapatos. 	SUCESO PRODUCTIVO
3	Buscar, ordenar y caracterizar materiales	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Buscar materia prima. ✓ Consultar el catálogo de productos. ✓ Diligenciar suborden de producción. 	SUCESO NO PRODUCTIVO

		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ordenar lote de producción. ✓ Desempacar lote de producción. ✓ Empacar lote de producción. 	
4	Ocioso y desplazamientos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Desplazamientos por materia prima. ✓ Pausas activas. ✓ Recesos para refrigerio o almuerzo. ✓ Desplazamientos ociosos (baño u otras áreas de la empresa). 	SUCESO NO PRODUCTIVO

Tabla 13. Actividades Área de Terminación

8. DESARROLLO METODOLOGICO

En el presente proyecto se desarrollara una metodología basada en tres etapas fundamentales las cuales permitirán alcanzar el objetivo propuesto para el proyecto, estas etapas son la estructuración del proyecto, la ejecución del proyecto y la evaluación del proyecto.

8.1 ESTRUCTURACIÓN DEL PROYECTO

Es la primera etapa del proyecto, en ella se ejecuta fundamentalmente una investigación del problema de investigación, con el objetivo de generar un plan de desarrollo del proyecto, el cual establece los lineamientos que se deben seguir para ejecutar adecuadamente el mismo, y realizar un acercamiento al problema directamente en la planta de producción de la empresa mediante técnicas de observación y recolección de datos. En esta etapa también se investigan aspectos importantes para el desarrollo del proyecto tales como conceptos relacionados con la temática de muestreo del trabajo, proyectos similares realizados anteriormente, estado del tema en la actualidad, entre otros; por lo tanto, dichos aspectos permitirán generar unas bases teóricas para la ejecución del proyecto.

8.2 EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Esta etapa del proyecto se refiere a desarrollar todos los procesos relacionados directamente con el objetivo del proyecto, es decir, reunir, organizar y analizar todos los datos y la información obtenida en la etapa anterior. Esta etapa es fundamental ya que en ella se realiza todo el tratamiento estadístico y matemático a partir de teorías establecidas en la temática de muestreo del trabajo, siguiendo el plan de desarrollo del proyecto establecido en la etapa anterior, con el fin de alcanzar la solución del problema de investigación planteado.

8.3 EVALUACIÓN DEL PROYECTO

Esta es la etapa final del proyecto, la cual consiste en analizar, evaluar y presentar los resultados obtenidos en la etapa anterior; se busca determinar si al finalizar el proyecto, este cumplió con los objetivos propuestos al inicio del mismo. En adición a lo anterior, se presentan propuestas relacionadas a los resultados obtenidos, con el fin de plantear posibles planes de acción con respecto a las situaciones encontradas en la planta de producción de la organización.

9. PRESENTACION Y ANALISIS DE LA INFORMACION OBTENIDA

9.1 OBSERVACIONES OBTENIDAS EN EL ESTUDIO EN CADA AREA DE LA EMPRESA

Ver Anexo A (Observaciones obtenidas en el estudio)

9.2 RESULTADOS DEL ESTUDIO PARA CADA AREA DE LA EMPRESA

A continuación se presentan los resultados hallados de niveles de productividad e improductividad para cada una de las áreas de la empresa, especificando la cantidad de muestras obtenidas y su respectivo porcentaje para cada actividad.

✓ Área de Troquelado

	Suceso Productivo		Suceso No Productivo	
	Manejo de Materiales	Manejo de Maquina	Buscar, Ordenar y Caracterizar Materiales	Ocioso y Desplazamientos
No. Muestras	2693	1833	1382	1093
%	38,47%	26,18%	19,74%	15,61%

Tabla 14. Resultados Área de Troquelado

✓ Área de Rayado

Suceso Productivo	Suceso No Productivo
-------------------	----------------------

	Manejo de Materiales	Buscar, Ordenar y Caracterizar Materiales	Ocioso y Desplazamientos
No. Muestras	5186	1080	735
%	74,08%	15,43%	10,50%

Tabla 15. Resultados Área de Rayado

✓ Área de Preparación

	Suceso Productivo		Suceso No Productivo	
	Manejo de Materiales	Manejo de Maquina	Buscar, Ordenar y Caracterizar Materiales	Ocioso y Desplazamientos
No. Muestras	2988	1700	1694	619
%	42,68%	24,28%	24,20%	8,84%

Tabla 16. Resultados Área de Preparación

✓ Área de Sesgo

	Suceso Productivo		Suceso No Productivo	
	Terminado	Manejo de Materiales	Ocioso y Desplazamientos	Buscar, Ordenar y Caracterizar Materiales
No. Muestras	3976	1541	543	941
%	56,79%	22,01%	7,76%	13,44%

Tabla 17. Resultados Área de Sesgo

✓ Área de Bonix

	Suceso Productivo		Suceso No Productivo	
	Manejo de Materiales	Manejo de Maquina	Buscar, Ordenar y Caracterizar Materiales	Ocioso y Desplazamientos
No. Muestras	3787	1814	776	624
%	54,09%	25,91%	11,08%	8,91%

Tabla 18. Resultados Área de Bonix

✓ Área de Remate

	Suceso Productivo		Suceso No Productivo	
	Manejo de Materiales	Manejo de Maquina	Buscar, Ordenar y Caracterizar Materiales	Ocioso y Desplazamientos
No. Muestras	3650	1879	1160	312
%	52,14%	26,84%	16,57%	4,46%

Tabla 19. Resultados Área de Remate

✓ Área de Codo

	Suceso Productivo		Suceso No Productivo	
	Manejo de Maquina	Manejo de Materiales	Buscar, Ordenar y Caracterizar Materiales	Ocioso y Desplazamientos
No. Muestras	3431	1868	1284	418

%	49,01%	26,68%	18,34%	5,97%
---	--------	--------	--------	-------

Tabla 20. Resultados Área de Codo

✓ Área de Recorte

	Suceso Productivo	Suceso No Productivo	
	Manejo de Materiales	Buscar, Ordenar y Caracterizar Materiales	Ocioso y Desplazamientos
No. Muestras	3514	1381	2106
%	50,19%	19,73%	30,08%

Tabla 21. Resultados Área de Recorte

✓ Área de Estampado

	Suceso Productivo		Suceso No Productivo	
	Terminado	Manejo de Materiales	Ocioso y Desplazamientos	Buscar, Ordenar y Caracterizar Materiales
No. Muestras	3714	140	982	2165
%	53,05%	2,00%	14,03%	30,92%

Tabla 22. Resultados Área de Estampado

✓ Área de Pegado de sandalias

Suceso Productivo		Suceso No Productivo	
Terminado	Manejo de	Ocioso y	Buscar, Ordenar y

		Materiales	Desplazamientos	Caracterizar Materiales
No. Muestras	4602	954	209	1236
%	65,73%	13,63%	2,99%	17,65%

Tabla 23. Resultados Área de Pegado de Sandalias

✓ Área de Ojalado y Botonado

	Suceso Productivo	Suceso No Productivo	
	Manejo de maquina	Buscar, Ordenar y Caracterizar Materiales	Ocioso y Desplazamientos
No. Muestras	4886	1834	281
%	69,79%	26,20%	4,01%

Tabla 24. Resultados Área de Ojalado y Botonado

✓ Área de Pegado de bandas y Preformadora

	Suceso Productivo		Suceso No Productivo
	Manejo de Materiales	Buscar, Ordenar y Caracterizar Materiales	Ocioso y Desplazamientos
No. Muestras	5006	1034	961
%	74,08%	15,43%	10,50%

Tabla 25. Resultados Área de Pegado de Bandas y Preformadora

✓ Área de Terminación

	Suceso Productivo		Suceso No Productivo	
	Terminado	Manejo de Materiales	Ocioso y Desplazamientos	Buscar, Ordenar y Caracterizar Materiales
No. Muestras	3282	2184	345	1190
%	46,88%	31,20%	4,93%	17,00%

Tabla 26. Resultados Área de Terminación

9.3 NIVEL DE PRODUCTIVIDAD Y ESTANDARES DE TIEMPO PARA CADA PROCESO DE LA EMPRESA

Proceso	% de productividad	Unidades	Minutos por unidad
Troquelado	64,65%	14.417	1,614329
Rayado	74,08%	14.417	1,849737
Preparación	66,96%	14.875	1,48554
Sesgo	78,80%	14.583	3,890618
Bonix	80,00%	18.906	1,015573
Recorte	50,19%	20.583	1,463111
Remate	78,97%	20.583	2,762506
Codo	75,69%	20.583	2,206324
Pegado Sandalias	79,36%	27.500	0,346299
Ojaladora y botonadora	69,79%	28.125	0,595542
Preformadora y pegado de bandas	74,08%	28.125	0,316054

Terminado	78,07%	28.000	1,673026
Estampado	55,05%	30.000	0,220197

Tabla 27. Nivel de Productividad para cada área de la empresa

9.4 GRAFICAS DE NIVEL DE PRODUCTIVIDAD Y EFICIENCIA DE CADA AREA DE LA EMPRESA

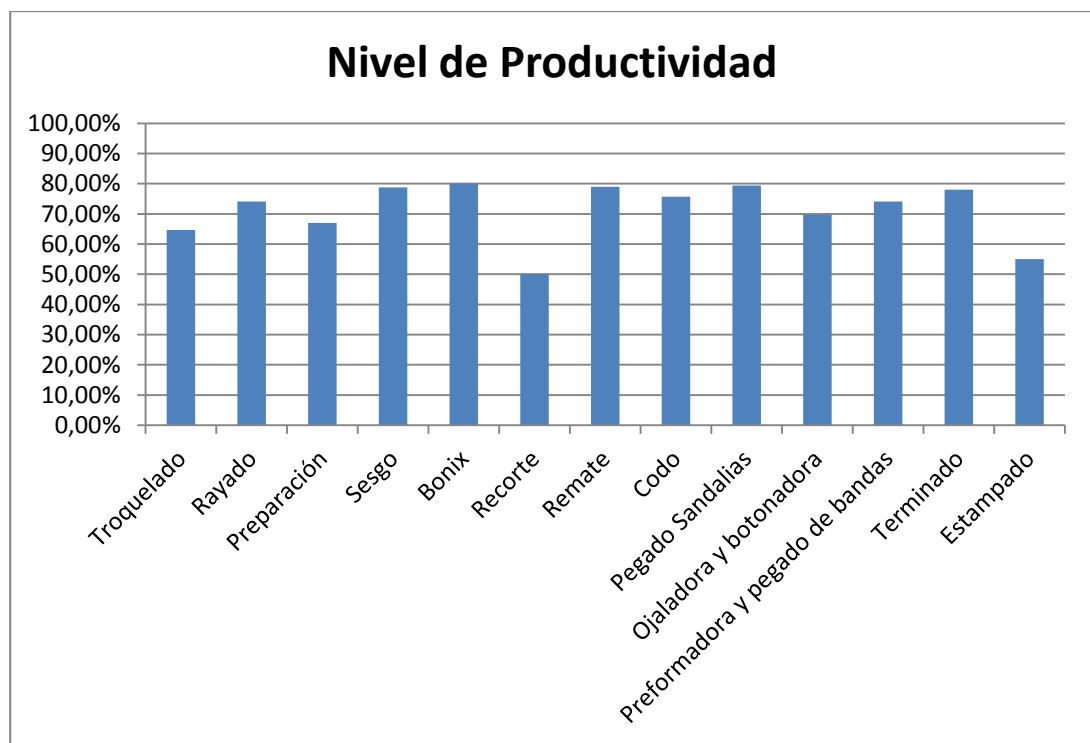


Ilustración 3. Nivel de Productividad

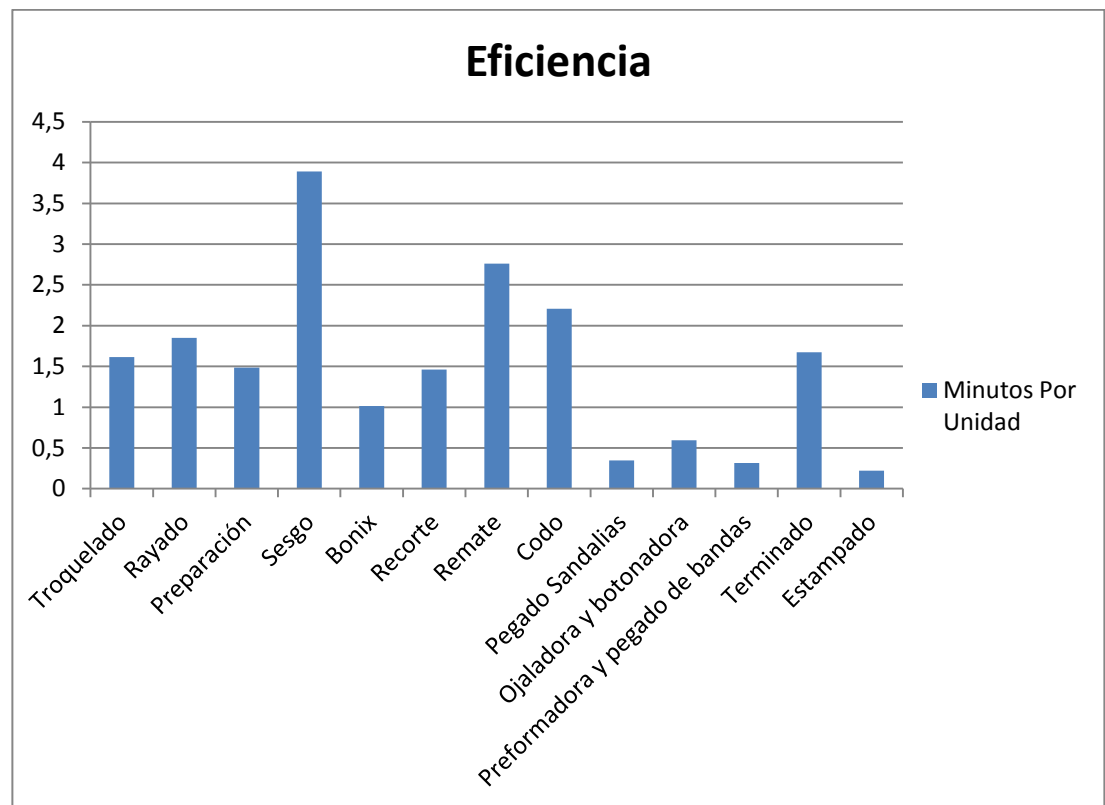


Ilustración 4. Eficiencia

9.5 ANALISIS ESTADISTICO DE LOS RESULTADOS DEL ESTUDIO PARA CADA AREA DE LA EMPRESA

Ver Anexo B (Resultados del estudio de muestreo del trabajo)

9.6 ANÁLISIS DEL ESTUDIO DE MUESTREO DEL TRABAJO APLICADO A LA EMPRESA

Se desarrolló un estudio de muestreo del trabajo en la empresa Manufacturas Infantiles S.A. tomando 7001 observaciones en cada área definida, obteniendo los siguientes resultados:

- Se determinó que la planta de producción de la empresa en su totalidad de áreas observadas tiene un nivel promedio de productividad del 71%, y por consiguiente un nivel promedio de improductividad del 29%.
- Se determinó que el área de bonix es la más productiva con un nivel del 80% y el área de recorte es la menos productiva con un nivel de 50.19% de productividad.
- Se observó que las áreas de troquelado y rayado tienen el menor número de unidades producidas con 14417 unidades, y el área de estampado tiene el mayor número de unidades producidas con 30000 unidades.
- Se observó que la área de estampado es la más eficiente utilizando 0.22 minutos en la producción de una unidad, mientras que el área de sesgo es la menos eficiente debido a que utiliza 3.89 minutos en la producción de una unidad.
- Se determinó que en la mayoría de las áreas de la empresa, buscar la materia prima, empacar y desempacar el producto en proceso y caracterizar la orden de producción, son las causas que generan mayor nivel de improductividad.
- Se determinó que el tiempo total utilizado en la producción de una unidad es de 19.44 minutos.

10.CONCLUSIONES

- Se determinó la capacidad productiva de cada proceso mediante la obtención de los estándares de tiempo de cada puesto de trabajo.
- Se logró caracterizar los diferentes tipos de procesos de la empresa, realizando una clasificación en procesos productivos y no productivos teniendo en cuenta si agregan o no valor al producto final.
- Se identificó la existencia de un determinado nivel de improductividad en cada puesto de trabajo, hallando y analizando las diferentes causas.
- Se determinó un plan de acción con diferentes recomendaciones propuestas con el fin de mejorar los indicadores de la capacidad productiva.

11.RECOMENDACIONES

- Identificar los posibles riesgos de enfermedad profesional y accidentes laborales de cada uno de los puestos de trabajo de la organización, mediante el desarrollo de un panorama de riesgos implementando teorías de salud ocupacional e industrial, y de esta forma poder abordar sus causas. En relación con este tema, se destacan los riesgos locativos y ergonómicos para todos los operarios, y los riesgos químicos en el área de solado, pegado de sandalias y preformadora.
- Elaborar un plan de acción que se encargue de:
 - Evaluar qué máquinas inactivas hacen parte de los planes futuros de la organización.
 - Programar con plazos la salida de las máquinas que definitivamente no van a ser utilizadas en los procesos.
 - Programar los respectivos mantenimientos de las máquinas que van a ser utilizadas en la empresa.
- Elaborar un rediseño de planta para eliminar o disminuir desplazamientos inútiles del producto en proceso. Puntualmente en el área de estampado se recomienda una reubicación para la misma en el primer piso junto con todo el resto de la maquinaria y de esta manera se elimina el desplazamiento del producto en proceso del primer al segundo piso y viceversa.
- Realizar programaciones de tareas por periodos de tiempo determinados, para cada una de las áreas de producción de la empresa. Para que de esta manera se tenga control acerca de qué tarea está desempeñando cada operario, y además se puedan conocer qué insumos o materias primas requiere cada operario según sea su puesto de trabajo.

- Realizar por parte del área de diseño 4 colecciones al año (una cada 3 meses), en vez de 2 al año (una cada 6 meses), tal y como se está haciendo regularmente, para que de esta manera en la planta de producción no se tenga un portafolio de productos tan extenso como el que se maneja actualmente y así se reduzcan en gran medida los tiempos de alistamiento y se facilite la programación de tareas para cada uno de los puestos de trabajo de la planta.
- Implementar metodologías de just in time (Justo a tiempo) para reducir los tiempos de entrega de producto al cliente, los cuales actualmente son de 45 días.

12. BIBLIOGRAFIA

12.1 LIBROS

- MEYERS Fred E. Estudios de Tiempos y Movimientos para la Manufactura Ágil. Prentice Hall, México, 2000.
- GARCÍA C. Roberto. Estudio del Trabajo, Ingeniería de métodos y medición del trabajo. MacGraw Hill, México, 2000.
- NIEBEL. Ingeniería Industrial, Tiempos y Métodos y Movimientos. Alfa Omega grupo editor S.A. México.
- OIT. Introducción al Estudio del Trabajo. Limusa, México.

12.2 WEBSITES

- <http://www.vitutor.com/estadistica.html>
- <http://es.wikipedia.org>
- <http://www.definicion.org>
- <http://www.promonegocios.net>
- <http://www.enfoqueocupacional.com>
- <http://www.gerencie.com>
- <http://economia.eluniversal.com>